

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 4月28日
Date of Application:

出願番号 特願2003-123491
Application Number:

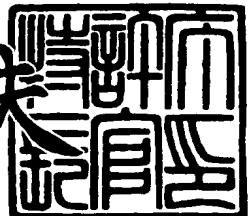
[ST. 10/C] : [JP2003-123491]

出願人 日本ビクター株式会社
Applicant(s):

2004年 3月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 414000984

【提出日】 平成15年 4月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/36

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 越智 豊

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 寺田 雅彦

【代理人】

【識別番号】 100090125

【弁理士】

【氏名又は名称】 浅井 章弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049906

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9200896

【プルーフの要否】 要

**【書類名】 明細書****【発明の名称】 画像表示装置****【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の 1 フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、

前記各サブフィールドを、前記各サブフィールドの開始位置から終了位置に向かって第 2 、第 1 及び第 3 の 3 個のグループから順次構成し、

前記第 2 グループの開始位置から終了位置に向かってサブフィールドの長さは、順次長から短となり、

前記第 1 グループのサブフィールドの長さは、すべて前記第 2 グループの終了位置のサブフィールドの長さより短く、

前記第 3 グループは、前記第 2 グループのサブフィールドの長さと相補的なサブフィールドの長さを有するように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の 1 フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、

前記各サブフィールドを、第 2 、第 1 及び第 3 の 3 個のグループから構成し、

前記第 2 グループの開始位置から終了位置に向かってサブフィールドの長さは、順次長から短となり、

前記第 1 グループのサブフィールドの長さは、すべて前記第 2 グループの終了位置のサブフィールドの長さより短く、

前記第 3 グループは、前記第 2 グループのサブフィールドの長さと相補的なサ

ブフィールドの長さを有し、

前記画像信号の1フィールドを均等に2分割した開始側の前記第2のグループを含む前半部分と、終了側の前記第3のグループを含む後半部分との階調レベルがほぼ均等になるように、前記第1グループのサブフィールドと前記第2のグループのサブフィールド及び前記第3のグループのサブフィールドとを組み合わせるように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項3】 デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、

前記各サブフィールドを、前記各サブフィールドの開始位置から終了位置に向かって第2、第1及び第3の3個のグループから順次構成し、

前記第2グループの各サブフィールドの長さは最も長くて一定になされており

、
前記第1グループの各サブフィールドの長さは、全て前記第2グループのサブフィールドの長さよりも短く設定されると共に、フィールドの終了位置に向かって長いサブフィールドと短いサブフィールドが交互に配置されており、前記第3グループの各サブフィールドの長さは最も長くて一定になされるように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項4】 デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、

各前記サブフィールドを、第2、第1及び第3の3個のグループから構成し、

前記第2グループの各サブフィールドの長さは最も長くて一定になされており

前記第1グループの各サブフィールドの長さは、全て前記第2グループのサブフィールドの長さよりも短く設定されると共に、フィールドの終了位置に向かつて長いサブフィールドと短いサブフィールドが交互に配置されており、前記第3グループの各サブフィールドの長さは最も長くて一定になされており、

前記画像信号の1フィールドを均等に2分割した開始側の前記第2のグループを含む前半部分と、終了側の前記第3のグループを含む後半部分との階調レベルがほぼ均等になるように、前記第1グループのサブフィールドと前記第2のグループのサブフィールド及び前記第3のグループのサブフィールドとを組み合わせるように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像表示装置に係り、特に、投射型ディスプレイやビューファインダ、ヘッドマウントディスプレイ等の液晶表示装置、プラズマ画像表示装置、デジタルミラー画像表示装置、エレクトロルミネセンス画像表示装置、フィールドエミッショング画像表示装置等の画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、液晶表示装置、プラズマ画像表示装置、デジタルミラー画像表示装置、エレクトロルミネセンス画像表示装置、フィールドエミッショング画像表示装置等の画像表示装置では、画像信号を表示する方式としてこの画像信号をデジタル化し、このデジタル信号を各画素に印加するようにしたデジタル方式が採用される傾向にある。この場合、1テレビフィールド（フィールド）を、異なる重みを持つ複数のサブフィールドで構成し、このサブフィールドを順次時系列的に表示して画像を表示することが行われている。

【0003】

これら各画像表示装置は構造、駆動方式は異なるが、いずれの方式においても

上記したサブフィールド構造をもつために、動画表示時において、動画擬似輪郭が発生する。例えば1フィールドが8ビットの複数のサブフィールドを持ち、それぞれのサブフィールドの時間幅が、 $1 (= 2^0) : 2 (= 2^1) : 4 (= 2^2)$: $8 (= 2^3) : 16 (= 2^4) : 32 (= 2^5) : 64 (= 2^6) : 128 (= 2^7)$ である場合を考える。これらサブフィールドの組み合わせにより、階調は0～255の256階調レベルの表現ができる。ここで、動画における動画擬似輪郭は各サブフィールドの表示時における発光タイミングの時間的ずれによると考えられる。画像の移動速度が速い場合、時間のずれが空間のずれに変換されるため、動画擬似輪郭が発生し動画質が劣化する。

【0004】

図10は動画擬似輪郭の発生を模式的に説明するための図である。この図10においては、サブフィールドがS F 1～S F 8からなり、隣接する画素において、階調レベルが”127”と”128”的境界を示している。図中の右方向が時間の流れを示し、この順序でサブフィールドS F 1～S F 8に向かって順に表示されて行く。図中、白色の部分はオン表示（白色）を示し、梨地の部分はオフ表示（黒色）を示し、階調レベルが大きい程、白色に近づき、小さい程、黒色に近づく、図中のS 1～S 3は視線の高さ方向の位置を示す。ここで視線が位置S 2で固定された場合には、光Y 1に示すようにサブフィールドS F 1～S F 7では白色（オンの画素を示す）を通ってサブフィールドS F 8では黒色（オフの画素を示す）を通った光が目に入るので、階調レベル”127”を適正に認識できる。

【0005】

しかし、視線が位置S 2から上方の位置S 1へ移動すると、光Y 2に示すようにサブフィールドS F 1～S F 8では全て黒色を通った光（実際には光はほとんど無し）が目に入るので、階調レベル”0”（真黒）になってしまう。従って、この視線移動により黒レベルの線が擬似的に発生し、これが輪郭として見えてしまう。

これに対して、視線が位置S 2から下方の位置S 3へ移動すると、光Y 3に示すようにサブフィールドS F 1～S F 8では全て白色を通った光（実際には光は

ほとんど無し) が目に入るので、階調レベル” 255” (真白) になってしまう。従って、この視線移動により白レベルの線が擬似的に発生し、これが輪郭として見えてしまう。

【0006】

そして、上記した動画擬似輪郭の発生を解決するために以下の方策が提案されている。例えば非特許文献 1において示されているように、サブフィールド中において表示時間が長いサブフィールドはより小さな表示時間のサブフィールドに分割してビデオフィールドに分散し、かつ分割サブフィールドを並びかえる。その結果、隣接する階調レベルにおいて、オンとなるサブフィールドが移動したときに、表示素子から出射する光の時間方向のずれが小さくなり動画擬似輪郭は認識され難くなる。

【0007】

また、特許文献 1において開示されているように、液晶表示装置における場合においても同様の理由により、長い表示時間のサブフィールドをより小さな表示時間のサブフィールドに分割するようにしている。この時の表示態様の状態を図 11 を参照して説明する。図 11 は従来の画像表示装置の視線移動時の表示態様の一例を説明するための模式図である。ここでは 1 フィールドを 19 のサブフィールド S F 1 ~ S F 19 に分割しており、図中、梨地の部分はオフを示し、白色の部分はオンを示す。また白色の部分の数字は明るさのレベルを示す。この点は図 12 も同じである。ここでは階調レベルが 126 ~ 130 の部分を示している。階調レベルが 128において、サブフィールド S F 8 ~ S F 11 はオフ、この隣のサブフィールド S F 12 はオンである。

【0008】

この場合には視線移動が位置 S 2 から位置 S 1、或いは位置 S 3 へ移動しても、光 Y 1 ~ Y 3 は全て階調レベルが 127 であり動画擬似輪郭は発生しない。

また動画擬似輪郭を改善するその他の方法として非特許文献 2において「C L E A R 駆動法」が提案されている。この方法は、P D Pにおいて、輝度に応じて順次発光期間を積み重ねていく方式であり、動画擬似輪郭への改善効果は大きい。更に、動画擬似輪郭を改善するその他の方法として、特許文献 2 に開示されて

いるように、輝度に応じて順次発光期間を積み重ねていく方式があり、この方式で動画擬似輪郭の発生抑制には有効である。

【0009】

【非特許文献1】

「DLP投射システム」ディスプレイ アンド イメージング 2001, V
o 1. 9, pp 79-86

【特許文献1】

米国特許第6151011号明細書

【非特許文献2】

NIKKEI ELECTRONICS 1999. 10. 4 (NO. 75
3)

【特許文献2】

特開2001-343950号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記した各従来技術には以下のような問題があった。すなわち、上記非特許文献1及び特許文献1の技術において、図12に示すように階調レベル128において、図11に示すサブフィールドSF12がオンする替わりに、これよりも時間的に遠く離れた、例えばサブフィールドSF17がオンすると、視線が位置S2で固定された場合には階調レベルが127、視線が位置S2から位置S1へ移動すると階調レベルが127、視線が位置S2から位置S3へ移動すると階調レベルが143となる。従って、視線が位置S2から位置S3へ移動すると（光Y1からY3）、階調レベルは16（143-127）階調変化してしまい、ここの境界部分に動画擬似輪郭が発生する、という問題があった。

【0011】

また上記非特許文献2で示される技術の場合には、2フィールドで24サブフィールドにより、表現できる階調数は24レベルのみであり、フル階調を表示するためにはディザ、誤差拡散等の信号処理が必要であるという問題があった。

更に、特許文献2で開示されている技術の場合には、アクセスする各サブフィ

ールドと表示すべきビットプレーン対応関係が従来の単純なルックアップテーブルではあたえられず、各画素について、明るさ応じてビットプレーンからサブフィールドに演算する追加制御回路が必要となり、装置構造が複雑化する問題があった。

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、サブフィールド構造を最適化することにより、動画擬似輪郭の発生を抑制した階調表現を可能にし、動画質を向上できる画像表示装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、前記各サブフィールドを、前記各サブフィールドの開始位置から終了位置に向かって第2、第1及び第3の3個のグループから順次構成し、前記第2グループの開始位置から終了位置に向かってサブフィールドの長さは、順次長から短となり、前記第1グループのサブフィールドの長さは、すべて前記第2グループの終了位置のサブフィールドの長さより短く、前記第3グループは、前記第2グループのサブフィールドの長さと相補的なサブフィールドの長さを有するように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置である。

【0013】

請求項2に係る発明は、デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、前記各サブフィールドを、第2、第1及び第3の3個のグループから構成し、前記第2グループの開始位置から終了位置に向かってサブフィールドの長さは、順次長から短となり、前記第1グループのサブフィールド

の長さは、すべて前記第2グループの終了位置のサブフィールドの長さより短く、前記第3グループは、前記第2グループのサブフィールドの長さと相補的なサブフィールドの長さを有し、前記画像信号の1フィールドを均等に2分割した開始側の前記第2のグループを含む前半部分と、終了側の前記第3のグループを含む後半部分との階調レベルがほぼ均等になるように、前記第1グループのサブフィールドと前記第2のグループのサブフィールド及び前記第3のグループのサブフィールドとを組み合わせるように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置である。

【0014】

請求項3に係る発明は、デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、前記各サブフィールドを、前記各サブフィールドの開始位置から終了位置に向かって第2、第1及び第3の3個のグループから順次構成し、前記第2グループの各サブフィールドの長さは最も長くて一定になされており、前記第1グループの各サブフィールドの長さは、全て前記第2グループのサブフィールドの長さよりも短く設定されると共に、フィールドの終了位置に向かって長いサブフィールドと短いサブフィールドが交互に配置されており、前記第3グループの各サブフィールドの長さは最も長くて一定になされるように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置である。

【0015】

請求項4に係る発明は、デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、各前記サブフィールドを、第2、第1及び第3の3個のグループから構成し、前記第2グループの各サブフィールドの長さは最も長くて

一定になされており、前記第1グループの各サブフィールドの長さは、全て前記第2グループのサブフィールドの長さよりも短く設定されると共に、フィールドの終了位置に向かって長いサブフィールドと短いサブフィールドが交互に配置されており、前記第3グループの各サブフィールドの長さは最も長くて一定になされており、前記画像信号の1フィールドを均等に2分割した開始側の前記第2のグループを含む前半部分と、終了側の前記第3のグループを含む後半部分との階調レベルがほぼ均等になるように、前記第1グループのサブフィールドと前記第2のグループのサブフィールド及び前記第3のグループのサブフィールドとを組み合わせるように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置ある。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係る画像表示装置の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。

図1は本発明に係る画像表示装置の一例を示すブロック構成図、図2は入力電圧と出力光強度との関係を示すグラフ、図3はサブフィールドを形成する時に用いるルックアップテーブルの第1実施例を示す図である。尚、ここでは画像表示装置として液晶を用いた表示装置を例にとって説明するが、本発明は、プラズマ画像表示装置、デジタルミラー画像表示装置、エレクトロルミネセンス画像表示装置、フィールドエミッション画像表示装置などにも適用できる。

【0017】

図1に示すように、この画像表示装置2は、画像信号Sをデジタル化して1つのフィールドに対して所定の複数のサブフィールドを形成するためのサブフィールド制御手段4と、複数の画素がマトリクス状に配置されて上記サブフィールド制御手段4で形成されてデジタル信号を印加することによって画像を表示する表示手段6とにより主に構成される。具体的には、上記サブフィールド制御手段4は、アナログの画像信号をデジタル化するA/D変換部8と、このA/D変換部8より出力されるデジタル信号（画像信号）に基づいて1フィールドに対して複数、ここでは19のサブフィールドを形成するサブフィールド変換回路10と、

このサブフィールドを形成する際に参照する図3に示すようなルックアップテーブルを記憶するルックアップメモリ12と、上記サブフィールド変換回路10で形成された信号を記憶する第1と第2の2つのフレームメモリ14、16とを有している。上記第1、第2のフレームメモリ14、16から出力されるから出力されるサブフィールドのデータを記憶する、20個のシフトレジスタSR1～SR20が設けられている。

【0018】

また表示手段6は、例えば 640×480 の画素（図示せず）がマトリクス状に配置された表示部20を有しており、この表示部20の一側には行走査電極駆動回路22が設けられると共に、他側には列信号電極駆動回路24が設けられる。この列信号電極駆動回路24にはシフトレジスタDS1～DS20が含まれ、制御側のシフトレジスタSR1～SR20からのデータを受け取り保持する。

【0019】

次に、このように構成された液晶画像表示装置2の動作について説明する。

まず、A/D変換部8は、入力されたアナログの画像信号Sをデジタル信号に変換する。ここでは、8ビットの入力信号とする。この入力される画像信号Sは、通常CRTの逆ガンマ特性を前提としたものであり、一般には図2に示すような液晶を電圧駆動したときの出射光強度の関係がS字型となり、階調が正しく表現できなくなる。図2中、Vthは閾値を示し、Vsatは飽和電圧を示す。

【0020】

そこで、図3に示すような、本発明の特徴とする階調レベルとサブフィールドの対応するルックアップテーブルにより、正しく階調が表現できるよう、また動画擬似輪郭が発生しないようにサブフィールドの表示期間、及び各階調レベルにおける各サブフィールドのオン・オフ表示を設定する。この、ガンマ補正および動画擬似輪郭の抑制を行うためのルックアップテーブルが本発明の具体例に対応する。尚、ここでは階調レベルが0～255までの256段階を示しており、途中の部分の記載は一部省略している。ここで記載されている階調レベル中、“1”はオン（点灯）を示し、空白はオフを示す。表示の際は、サブフィールドSF1からサブフィールドSF19に向けて順に時系列的に表示される。以上の点は

後述する各テーブルに共通である。

【0021】

第1実施例の画像表示装置は、図3に示すルックアップテーブルを有しており、すなわち請求項1に規定するように、デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、前記各サブフィールドを、前記各サブフィールドの開始位置から終了位置に向かって第2、第1及び第3の3個のグループから順次構成し、前記第2グループの開始位置から終了位置に向かってサブフィールドの長さは、順次長から短となり、前記第1グループのサブフィールドの長さは、すべて前記第2グループの終了位置のサブフィールドの長さより短く、前記第3グループは、前記第2グループのサブフィールドの長さと相補的なサブフィールドの長さを有するように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置である。

【0022】

具体的には図3に示す場合は、各サブフィールドを第1、第2及び第3の3個のグループから構成し、前記第1グループはサブフィールド列の中心付近にあり、表示期間は短く且つ異なる複数のサブフィールドからなり、前記第2グループはサブフィールド列の前半にあり、表示期間は最も長い1つのサブフィールドを含み（例えば最初のサブフィールドSF1）、以降1サブフィールド進む毎にサブフィールドの表示期間が徐々に短くなり、前記第3グループはサブフィールド列の後半にあり、表示期間は最も長い1つのサブフィールドを含み（例えば最後のサブフィールドSF19）、1サブフィールド進む毎にサブフィールドの表示期間が徐々に長くなるように設定されている。

【0023】

具体的には、表示の順序の方向に沿って、第2グループ、第1グループ、第3グループの順序で配置され、第2グループはサブフィールドSF1～SF6よりも、第1グループはサブフィールドSF7～SF13よりも、第3グループ

はサブフィールドSF14からSF19よりなる。各サブフィールドSF1～SF19は、上記順序で順次表示される。

第2グループでは、各サブフィールドSF1～SF6の表示期間は、 305μ sec、 300μ sec、… 270μ secのように1サブフィールド表示順序の方向へ進む毎に徐々に短くなる。

第1グループでは、各サブフィールドSF7～SF13の表示期間は、 220μ sec、 60μ sec、 150μ sec、… 90μ sec、 220μ secのように全体としては短く、且つ短い中でも長い表示期間と短い表示期間が交互に配列される。

【0024】

第3グループでは、各サブフィールドSF14～SF19の表示期間は、 270μ sec、 280μ sec、… 300μ sec、 305μ secのように1サブフィールド表示順序の方向へ進む毎に徐々に長くなる。

サブフィールド変換回路10は、デジタル化された画像信号を入力し、各画素に対応する画素信号を予め決められたサブフィールドの表示期間をもつ、ここでは19個のサブフィールドに変換する回路である。具体的には、入力されるデジタル画像信号の階調レベルに応じて変換すべき情報が定められた図3に示すようなルックアップテーブルを参照して、所定の数の、ここでは19個のサブフィールドに画像信号が分割される。このサブフィールド変換回路10は、図1に示すように、書き込み制御アドレス信号により物理アドレスが指定され、第1及び第2のフレームメモリ14、16にルックアップテーブルのデータが書き込まれる。この第1及び第2のフレームメモリ14、16は、それぞれ19個のサブフィールドに対応する19個のサブフィールドメモリ（図示せず）を含み、このサブフィールドメモリは、各画素の 640×480 （個）のサブフィールドデータを記憶する。

【0025】

上記サブフィールドメモリに保持されたデータは、例えば、例えば20ビットずつ読み出されてシフトレジスタSR1～SR20に保持される。保持された20ビットのデータは表示部20のシフトレジスタDS1～DS20に転送されて

保持される。各画素には、データを保持するメモリが配置されており、シフトレジスタ D S 1 ~ D S 2 0 に保持されたデータが各画素のメモリに転送され、保持される。各画素に 2 0 ビットずつ保持され、1 列 6 4 0 ビットのデータが保持されると、2 列目のデータが保持される。そして、3 列、・・・ 4 8 0 列のようにデータ転送を順次繰り返し、1 サブフィールド分のデータ転送が終了し、全画素のメモリにデータが保持されたあと、全画素のメモリのデータが一括で全画素に転送され、各画素の液晶が同時に駆動される。その後は同様に 2 サブフィールド、・・・、1 9 サブフィールドにおける動作を行い、1 フィールドが終了する。第 1 のフレームメモリ 1 4 からデータが読み出されている時間において、同時に第 2 のフレームメモリ 1 6 にサブフィールド変換回路 1 0 からデータが書き込まれている。第 1 のフレームメモリ 1 4 から 1 フィールド分のデータ読み出しが終了後、第 2 のフレームメモリ 1 6 から 1 フィールド分のデータが読み出される。以後、第 1 及び第 2 のフレームメモリ 1 4 、 1 6 は書き込み、読み出し動作を 1 フィールド毎に交互に行う。

【0026】

上記各サブフィールドがオンする順番は、前記第 1 グループにおいては、表示期間の最も短いサブフィールドから最も長いサブフィールドへ向かって 1 個または複数個同時にサブフィールドがオンとなり、前記第 3 グループにおいては、表示期間の最も短いサブフィールドから最も長いサブフィールドへ向かって 1 サブフィールド毎に移動し、前記第 3 グループ内のオフ状態のサブフィールドの内の表示期間の最も長いサブフィールドがオンになると該サブフィールドはそれ以上の階調レベルにおいても常にオンとなると共に、再度前記第 1 グループにおいては表示期間の最も短いサブフィールドから最も長いサブフィールドへ向かって 1 個または複数個同時にサブフィールドがオンとなり、第 2 グループにおいては表示期間の最も短いサブフィールドから最も長いサブフィールドへ向かって 1 サブフィールド毎に移動し、前記第 2 グループ内のオフ状態のサブフィールドの内の表示期間の最も長いサブフィールドがオンとなると該サブフィールドはそれ以上の階調レベルにおいても常にオンとなると共に、再度前記第 1 グループにおいては表示期間の最も短いサブフィールドから最も長いサブフィールドへ向かって 1

個または複数個同時にサブフィールドがオンとなり、以後同様の動作を繰り返し行う。

【0027】

次に、図3に示すようにルックアップテーブルを形成することにより、動画擬似輪郭の発生が抑制される理由について説明する。

図11及び図12に戻って、図11及び図12より、動画擬似輪郭の発生し難いサブフィールドパターンは、隣接する階調レベルにおいて、オン（点灯）するサブフィールドの位置が近い必要がある。例えば、階調レベルが127から128に変化する場合、サブフィールドSF8～SF11がオフとなり、サブフィールドSF17がオンになる場合（図12参照）には視線移動の速度が小さくても明るさが127から143へと変化して認識されて動画擬似輪郭が発生し易い。しかし、サブフィールド19に替えてサブフィールドSF12がオンになる場合（図11参照）には光Y4に示すように視線移動速度が速くならないと（位置S4）、明るさが127から143へと変化するように認識されず動画擬似輪郭が発生し難くなる。

【0028】

また、階調レベル127で、サブフィールドSF8～SF11のオンにより明るさ15を発生するが、この場合、サブフィールドSF8～SF11の発光重心はサブフィールドSF9とSF10の中間にあり、階調レベルが128でサブフィールドSF12がオンになっても発光重心の移動は最小にできない。尚、発光重心とは、あるサブフィールドの集合の明るさの平均位置（SF）を示す。いま、仮にサブフィールドSF11に単独で明るさ15が配置されると、階調レベルが127から128に変化する場合、発光重心はサブフィールドSF11からサブフィールドSF12となり、発光重心の移動は最小の1サブフィールドにできる。従って、隣接する階調レベルにおいて、サブフィールドの表示期間の差が小さいほどサブフィールドの移動を小さくすることができるが、各サブフィールドの表示期間は表現される階調レベルにより決定される。

【0029】

従って、動画擬似輪郭の低減と階調表現を両立するためには、次の2つの条件

が必要となる。

- (1) 各サブフィールドの表示期間の差は小さいほどよくなる。
- (2) 隣接する階調レベルにおいては、サブフィールドの発光重心の位置の移動は小さいほどよくなる。

【0030】

この方針に従う一例が図3に示すルックアップテーブルである。

前述したように、図3のルックアップテーブルでは、1TVフィールド（1フィールド）を異なる表示期間をもつサブフィールドに分解し、これを3個のグループに分けている。第1グループはサブフィールド列の中心付近にあり、表示期間は短くて異なる複数のサブフィールドからなる（1部は表示期間が同じ）。第2グループはサブフィールド列の前半にあり、表示期間は最も長い最初の1サブフィールドを含み（SF1）、以降1サブフィールド進む毎にサブフィールドの表示期間が徐々に短くなる。第3グループはサブフィールド列の後半にあり、表示期間は最も長い最後のサブフィールド（SF19）を含み、1サブフィールド戻る毎にサブフィールドの表示期間が徐々に短くなる（1サブフィールド進む毎にサブフィールドの表示期間が徐々に長くなる）。第1グループは短い表示期間のサブフィールドからなり、階調表現のために、短いサブフィールドを1個、或いは複数個必要な個数だけ同時にオンさせる。

【0031】

第2、第3グループでは、各サブフィールドの表示期間の差は第1サブフィールドに比較して小さくなっている。これは、図2に示すように液晶に加わる入力電圧（実効電圧値）と出力光強度との関係は直線的に変化せず、S字型に変化するため、複数サブフィールドの表示期間の合計がある1サブフィールドの表示期間に等しくても、明るさは複数サブフィールドの明るさより1サブフィールドの明るさのほうが明るい。従って、正確な階調表現を行うためには、このようにサブフィールド数が大きくなるほど隣接するサブフィールドの表示期間の差を小さくする必要がある。尚、第1グループではサブフィールドの表示期間が比較的短いので、隣接サブフィールド同士の表示期間の差が長くても階調表示に悪影響を与えない。

【0032】

次に階調レベルが0から大きくなるときのサブフィールドの変化を説明する。階調レベルが0のときには、例えば全サブフィールドをオフにする。これは液晶表示装置の黒レベルをきめるものであり、必要な黒レベルにより各サブフィールドのオン状態が設定される。階調レベルが1、2、・・・と変化すると、第1グループの短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。サブフィールドの表示期間が短いと、隣接階調レベル間でサブフィールドの位置が移動しても発光重心の位置の移動量は小さくなり動画擬似輪郭は認識されない。階調レベルが11以上では、第3グループのサブフィールドSF14がオンとなる。更に階調レベルが1づつ増加すると、サブフィールドSF15、SF16、・・・が順次選択的にオンになる。この間、サブフィールドの表示期間は長いがオンするサブフィールドのシフト量は最小の1サブフィールドであり、発光重心の位置の移動は小さいので、動画擬似輪郭は認識されない。また、階調レベルが15から16の間では、第1グループの最も表示期間が短いサブフィールドSF10がオンになるが、発光重心の位置の移動量は小さくなり、動画擬似輪郭は認識されない。階調レベルが17でサブフィールドSF19がオンとなり、それ以上の階調レベルにおいては、この表示期間が最長のサブフィールドSF19はオンの状態を保持する。階調レベルが18以上では、再度、第1グループの短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。

【0033】

階調レベルが30以上では、第2グループのサブフィールドSF6がオンとなり階調レベルが1づつ増加するに従ってサブフィールドSF5、SF4、・・・が順次選択的にオンになる。この間、サブフィールドの表示期間は長いがサブフィールドのシフト量は最小の1サブフィールドであるので、発光重心の位置の移動は小さくなり、動画擬似輪郭は認識されない。そして、階調レベル35でサブフィールドSF1がオンなり、それ以上の階調レベルにおいては、この表示期間が最長のサブフィールドSF1はオン状態が保持され、これと同時に再度、第1グループの短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。そして、階調レベルがさらに大きくなるとサブフィールドは上述したと同様の動

きとなる。

このように、図3に示すようなルックアップテーブル構造を採用することにより階調レベルが変化してもその時の発光重心の移動量は小さくしているので、動画擬似輪郭の発生を大幅に抑制することが可能となる。

【0034】

また、図3に示すルックアップテーブルでは、サブフィールド列の前半にある第2グループでは表示期間が最も長いサブフィールドから1サブフィールド進む毎に表示期間が徐々に短くなるようにし、サブフィールド列の中央にあるサブフィールドでは表示期間が比較的短いサブフィールドを配置し、更にサブフィールド列の後半にある第3グループでは表示期間が最も長いサブフィールドを最後に配置して、1サブフィールド進む毎に表示期間を徐々に長くなるように設定しているので、上述したような動画擬似輪郭のみならず、いわゆるフリッカー現象の発生も抑制することができる。

すなわち、この図3におけるサブフィールドの番号とこれに対応する表示期間との関係を図4に示すが、図4中の両サイドに大きな2山が見られ、このような表示期間の特性を持つことにより動画擬似輪郭を抑制できると同時にフリッカー現象も抑制することができる。

【0035】

また液晶を用いた画像表示装置において、仮に隣接サブフィールド間の表示期間の差を変化させることなく一定とした場合には、隣接階調レベル間においてオンするサブフィールドの移動量が常に1サブフィールドとなるように設定すると、階調レベルと出力光強度との関係が、液晶の特性に起因して図5中に示す特性B1のように2次曲線的に上方へ跳ね上がった特性を示すので好ましくない。そこで、サブフィールドの表示期間が長くなるに従って、上述のように隣接サブフィールド間の表示期間の差を、例えば複数サブフィールド毎に次第に短くすることにより（第2及び第3グループ参照）、図5中の特性B2のように直線的に大きくなる良好な特性とすることができます。

【0036】

以上説明したように、1フィールドを異なる表示期間をもつサブフィールドに

分解して第1、第2及び第3の3個のグループとし、前記第1グループはサブフィールド列の中心付近にあり、表示期間は短く且つ異なる複数のサブフィールドからなり、前記第2グループはサブフィールド列の前半にあり、表示期間は最も長い1つのサブフィールドを含み、以降1サブフィールド進む毎にサブフィールドの表示期間が徐々に短くなり、前記第3グループはサブフィールド列の後半にあり、表示期間は最も長い1つのサブフィールドを含み、1サブフィールド進む毎にサブフィールドの表示期間が徐々に長くなるように設定されたルックアップテーブルを有するので、動画擬似輪郭が発生せず、良好な階調性をもつ動画質のすぐれた画像表示装置を得ることができる。

図3に示すルックアップテーブルは、第3グループにおいて隣接するサブフィールド同士の表示期間の差がサブフィールドの表示期間が長くなるに従って複数のサブフィールド毎に短くなるように設定されているが、第3グループにおいて隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が常に同一であってもよい。例えば、SF14の表示期間が $270\mu\text{sec}$ とし、隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が $10\mu\text{sec}$ とすると、それぞれSF15、SF16、…、SF19の表示期間は $280\mu\text{sec}$ 、 $290\mu\text{sec}$ 、…、 $320\mu\text{sec}$ となる。また、第2グループにおいて隣接するサブフィールド同士の表示期間の差がサブフィールドの表示期間が長くなるに従って複数のサブフィールド毎に短くなるように設定されているが、第2グループにおいて隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が常に同一であってもよい。例えば、SF1の表示期間が $320\mu\text{sec}$ とし、隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が $10\mu\text{sec}$ とすると、それぞれSF2、SF3、…、SF6の表示期間は $310\mu\text{sec}$ 、 $300\mu\text{sec}$ 、…、 $270\mu\text{sec}$ となる。この場合も、図3と同様のルックアップテーブルを適用できる。また、サブフィールドの表示期間と表示装置の明るさが比例関係にある、プラズマ画像表示装置、デジタルミラー画像表示装置、エレクトロルミネセンス画像表示装置、フィールドエミッション画像表示装置等の画像表示装置に適応でき、動画擬似輪郭の発生を大幅の抑制することができる。

【0037】

<第2実施例>

次に本発明の第2実施例について説明する。図6は本発明の第2実施例のルックアップテーブルを示すグラフである。

この第2実施例の画像表示装置は、請求項3に規定するように、デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、前記各サブフィールドを、前記各サブフィールドの開始位置から終了位置に向かって第2、第1及び第3の3個のグループから順次構成し、前記第2グループの各サブフィールドの長さは最も長くて一定になされており、前記第1グループの各サブフィールドの長さは、全て前記第2グループのサブフィールドの長さよりも短く設定されると共に、フィールドの終了位置に向かって長いサブフィールドと短いサブフィールドが交互に配置されており、前記第3グループの各サブフィールドの長さは最も長くて一定になされるように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置である。

【0038】

先の図3に示す第1実施例では、第2及び第3グループの各サブフィールドの表示期間を $270\mu\text{sec} \sim 305\mu\text{sec}$ まで変化させていたが、この第2実施例では、この第2及び第3グループにおける各サブフィールドの表示期間を一定、例えば $290\mu\text{sec}$ に全て固定している。尚、第1グループに関しては第1実施例と同じである。そして、各階調レベルにおける各サブフィールドのオン・オフパターンは、第1実施例の場合と略同様な形態となっている。

すなわち、この第2実施例では、各サブフィールドを第1、第2及び第3の3個のグループから構成し、前記第1グループはサブフィールド列の中心部分にあり、表示期間は短く且つ異なる複数のサブフィールドよりなり、前記第2グループはサブフィールド列の前半にあり、表示期間は最も長くて等しい表示期間をもつ複数のサブフィールドからなり、前記第3グループはサブフィールド列の後半にあり、表示期間は最も長くて等しい表示期間をもつ複数のサブフィールドから



なるように設定されている。

【0039】

そして、ここでは各サブフィールドがオンする順番は、前記第1グループのサブフィールドにおいては表示期間の最も短いサブフィールドから、長いサブフィールドへ向かって1個または複数同時にサブフィールドがオンとなり、階調レベルが大きくなると前記第3グループのサブフィールドにおいてはサブフィールドの位置が最も小さいサブフィールドから最も大きい位置に向かって、1サブフィールド毎に移動し、同時に前記第1グループの表示期間の最も短いサブフィールドから、長いサブフィールドへ向かって1個または複数同時にサブフィールドがオンとなり、オフ状態のサブフィールドの内で前期第1グループから最も遠い前記第3グループのサブフィールドS F 19がオンとなった時には、このオンになったサブフィールドをその階調レベルに以上においては常にオン状態を保持するようにしている。さらに階調レベルが高くなると前期第2グループのサブフィールドにおいてはサブフィールドの位置が最も大きいサブフィールドから最も小さい位置に向かって、1サブフィールド毎に移動し、同時に前期第1グループの表示期間の最も短いサブフィールドから、長いサブフィールドに向かって1個または複数同時にサブフィールドがオンとなり、オフ状態のサブフィールドの内で前期第3グループから最も遠い前記第1グループのサブフィールドS F 1がオンとなった時には、このオンになったサブフィールドをその階調レベルに以上においては常にオン状態を保持するようにしている。さらに階調レベルが高くなると、以後同様の動作を繰り返し行う。

【0040】

具体的には、図6に示すルックアップテーブルは、1フィールドを異なる表示期間をもつサブフィールドに分解し、これを3個のグループに分けている。第1グループはサブフィールド列の中心付近にあり、表示期間は短くて異なる複数のサブフィールドからなる（一部は表示期間が同じ）。第2グループはサブフィールド列の前半にあり、最も長くて等しい表示期間（例えば $290\mu\text{sec}$ ）をもつ複数のサブフィールドからなり、第3グループはサブフィールド列の後半にあり、最も長くて等しい表示期間（例えば $290\mu\text{sec}$ ）をもつ複数のサブフィ

ールドからなる。

図2に示すように液晶に加わる入力電圧（実効電圧値）と出力光強度との関係は直線的に変化せず、S字型に変化するため、複数サブフィールドの表示期間の合計がある1サブフィールドの表示期間に等しくても、明るさは複数サブフィールドの明るさより1サブフィールドの明るさのほうが明るい。この関係を考慮し、階調レベルにあうように各サブフィールドを設定する。

【0041】

次に階調レベルが0から大きくなるときのサブフィールドの変化を説明する。階調レベルが0のときには、例えば全サブフィールドをオフにする。これは液晶表示装置の黒レベルをきめるものであり、必要な黒レベルにより各サブフィールドのオン状態が設定される。階調レベルが1、2、・・・と変化すると、第1グループの短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。サブフィールドの表示期間が短いと、隣接階調レベル間でサブフィールドの位置が移動しても発光重心の位置の移動量は小さくなり動画擬似輪郭は認識されない。階調レベルが12以上では、第3グループのサブフィールドSF14がオンとなり階調レベルが1づつ増加すると、サブフィールドSF15、SF16、・・・が順次選択的にオンになると同時に、第1グループの短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。この間、サブフィールドの表示期間は長いがサブフィールドのシフト量は最小の1サブフィールドであり、発光重心の位置の移動は小さいので、動画擬似輪郭は認識されない。また、階調レベルが17でサブフィールドSF19がオンとなった以降は、この表示期間が最も長いサブフィールドSF19はオンの状態を保持する。階調レベルが25では、第2グループのサブフィールドSF6がオンとなる。階調レベルが26以上では、表示期間が最も長いサブフィールドが1サブフィールド毎にサブフィールドSF6からサブフィールドSF1に向けて移動して選択的にオンし、同時に第1グループの短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。階調レベルがさらに大きくなるとサブフィールドは上述したと同様の動きとなる。この場合にも、上記第1実施例と同様な作用効果を発揮することができる。

【0042】

以上説明したように、1フィールドを異なる表示期間をもつサブフィールドに分解して、3個のグループとし、第1グループはサブフィールド列の中心部分にあり、表示期間は短くて異なる複数のサブフィールドからなり、第2グループはサブフィールド列の前半にあり、表示期間は最も長くて等しい表示期間をもつサブフィールドからなり、第3グループはサブフィールド列の後半にあり、表示期間は最も長くて等しい表示期間をもつサブフィールドからなるようにしたので、動画擬似輪郭が発生せず、良好な階調性をもつ動画質のすぐれた画像表示装置を得ることができる。

また、サブフィールドの表示期間と表示装置の明るさが比例関係にある、プラズマ画像表示装置、デジタルミラー画像表示装置、エレクトロルミネセンス画像表示装置、フィールドエミッション画像表示装置等の画像表示装置に適応でき、動画擬似輪郭の発生を大幅の抑制することができる。

【0043】

<第3実施例>

次に本発明の第3実施例について説明する。

図7は本発明の第3実施例のルックアップテーブルを示すグラフである。この第3実施例の画像表示装置は、請求項2に規定するように、デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、前記各サブフィールドを、第2、第1及び第3の3個のグループから構成し、前記第2グループの開始位置から終了位置に向かってサブフィールドの長さは、順次長から短となり、前記第1グループのサブフィールドの長さは、すべて前記第2グループの終了位置のサブフィールドの長さより短く、前記第3グループは、前記第2グループのサブフィールドの長さと相補的なサブフィールドの長さを有し、前記画像信号の1フィールドを均等に2分割した開始側の前記第2のグループを含む前半部分と、終了側の前記第3のグループを含む後半部分との階調レベルがほぼ均等になるよう、前記第1グループのサブフィールドと前記第2のグループのサブフィール

ド及び前記第3のグループのサブフィールドとを組み合わせるように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置である。

【0044】

この第3実施例は、先に説明した図3に示す第1実施例の変形例であり、この第1実施例で3つに分けた第1、第2及び第3グループを、この第3実施例でもそのまま用いる。そして、第1実施例の第1グループの各サブフィールドを個別に取り出して、これを第2及び第3グループ中に適宜分散させるようにして配置して第3実施例のルックアップテーブルを形成している。

すなわち、各サブフィールドを第1、第2及び第3の3個のグループから構成し、前記第1グループはサブフィールド列の中で分散され、表示期間は短く且つ異なる複数のサブフィールドからなり、前記第2グループはサブフィールド列の前半にあり、表示期間は最も長い1つのサブフィールドを含み、以降1サブフィールド進む毎にサブフィールドの表示期間が徐々に短くなり、前記第3グループはサブフィールド列の後半にあり、表示期間は最も長い1つのサブフィールドを含み、1サブフィールド進む毎にサブフィールドの表示期間が徐々に長くなるように設定している。

【0045】

換言すれば、図3中の第1グループの各サブフィールドSF7～SF13を、それぞれ各階調レベルのオンオフパターン毎に縦方向に切り取り、それを図3中の第2及び第3グループ中に適宜分散させるように挿入して配置させて、新たなサブフィールド番号を順に付することにより、図7に示すルックアップテーブルを形成している。

この場合にも、図7にてサブフィールドの表示の順序はサブフィールド列の左から右側に向かって順次表示される。図7中では、理解を容易にするために図3中におけるサブフィールド番号を仮のサブフィールド番号として、新たなサブフィールド番号と共に併せて記載している。

【0046】

図7中に示すように、ここでは第1グループのサブフィールドSF8をサブフ

イールドSF2とサブフィールドSF3との間に、第1グループのサブフィールドSF12をサブフィールドSF4とサブフィールドSF5との間に、第1グループのサブフィールドSF11をサブフィールドSF5とサブフィールドSF6との間に、第1グループのサブフィールドSF9をサブフィールドSF15とサブフィールドSF16との間に、第1グループのサブフィールドSF10をサブフィールドSF17とサブフィールドSF18との間に、第1グループのサブフィールドSF7、SF13を、サブフィールドSF6とサブフィールドSF14との間に、それぞれ配置している。

【0047】

次に階調レベルが0から大きくなるときのサブフィールドの変化を説明する。階調レベルが0のときには、例えば全サブフィールドをオフにする。これは液晶表示装置の黒レベルをきめるものであり、必要な黒レベルにより各サブフィールドのオン状態が設定される。階調レベルが1、2、・・・と変化すると、第1グループの短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。サブフィールドの表示期間が短いと、隣接階調レベル間でサブフィールドの位置が移動しても発光重心の位置の移動量は小さくなり動画擬似輪郭は認識されない。階調レベルが11以上では、第3グループのサブフィールドSF14がオンとなる。更に階調レベルが1ずつ増加すると、サブフィールドSF15、SF16、・・・が順次選択的にオンになる。

【0048】

この間、サブフィールドの表示期間は長いがオンするサブフィールドのシフト量は最小の1サブフィールド、またはそれに準じる2サブフィールドであり、発光重心の位置の移動は小さいので、動画擬似輪郭は認識されない。また、階調レベルが15から16の間では、第1グループの最も表示期間が短いサブフィールドSF10がオンになるが、発光重心の位置の移動量は小さくなり、動画擬似輪郭は認識されない。階調レベルが17でサブフィールドSF19がオンとなり、それ以上の階調レベルにおいては、この表示期間が最長のサブフィールドSF19はオンの状態を保持する。階調レベルが18以上では、再度、第1グループの短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。

【0049】

階調レベルが30以上では、第2グループのサブフィールドSF6がオンとなり階調レベルが1ずつ増加するに従ってサブフィールドSF5、SF4、・・・が順次選択的にオンになる。この間、サブフィールドの表示期間は長いがサブフィールドのシフト量は最小の1サブフィールド又はそれに準じる2サブフィールドであるので、発光重心の位置の移動は小さくなり、動画擬似輪郭は認識されない。そして、階調レベル35でサブフィールドSF1がオンなり、それ以上の階調レベルにおいては、この表示期間が最長のサブフィールドSF1はオン状態が保持され、これと同時に再度、第1グループの短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。そして、階調レベルがさらに大きくなるとサブフィールドは上述したと同様の動きとなる。

【0050】

以上説明したように、1フィールドを異なる表示期間をもつサブフィールドに分解して、3個のグループとし、第1グループはサブフィールド列において分散され、表示期間は短く異なる複数のサブフィールドからなり、第2グループはサブフィールド列の前半にあり、表示期間は最も長い1サブフィールドを含み、以降1サブフィールド進むごとにサブフィールドの表示期間が徐々に短くなり、第3グループはサブフィールド列の後半にあり、表示期間は最も長い最後のサブフィールドを含み、1サブフィールド戻るごとにサブフィールドの表示期間が徐々に短くなるようにしたので、動画擬似輪郭が発生せず、良好な階調性をもつ動画質のすぐれた画像表示装置を得ることができる。

図7に示すルックアップテーブルは、第3グループにおいて隣接するサブフィールド同士の表示期間の差がサブフィールドの表示期間が長くなるに従って複数のサブフィールド毎に短くなるように設定されているが、第3グループにおいて隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が常に同一であってもよい。例えば、SF14の表示期間が $270\mu\text{sec}$ とし、隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が $10\mu\text{sec}$ とすると、それぞれSF15、SF16、・・・、SF19の表示期間は $280\mu\text{sec}$ 、 $290\mu\text{sec}$ 、・・・、 $320\mu\text{sec}$ となる。また、第2グループにおいて隣接するサブフィールド同士の表示期間の

差がサブフィールドの表示期間が長くなるに従って複数のサブフィールド毎に短くなるように設定されているが、第2グループにおいて隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が常に同一であってもよい。例えば、SF1の表示期間が $320\text{ }\mu\text{sec}$ とし、隣接するサブフィールド同士の表示期間の差が $10\text{ }\mu\text{sec}$ とすると、それぞれSF2、SF3、…、SF6の表示期間は $310\text{ }\mu\text{sec}$ 、 $300\text{ }\mu\text{sec}$ 、…、 $270\text{ }\mu\text{sec}$ となる。この場合も、図3と同様のルックアップテーブルを適用できる。また、サブフィールドの表示期間と表示装置の明るさが比例関係にある、プラズマ画像表示装置、デジタルミラー画像表示装置、エレクトロルミネセンス画像表示装置、フィールドエミッション画像表示装置等の画像表示装置に適応でき、動画擬似輪郭の発生を大幅の抑制することができる。

【0051】

<第4実施例>

次に本発明の第4実施例について説明する。

図8は本発明の第4実施例のルックアップテーブルを示すグラフである。この第4実施例の画像表示装置は、請求項4に規定するように、デジタル化された画像信号を、複数の画素がマトリクス状に配置された表示手段に印加して表示するに際して、前記画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、前記サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して前記画像信号に基づいた画像を表示する画像表示装置において、各前記サブフィールドを、第2、第1及び第3の3個のグループから構成し、前記第2グループの各サブフィールドの長さは最も長くて一定になされており、前記第1グループの各サブフィールドの長さは、全て前記第2グループのサブフィールドの長さよりも短く設定されると共に、フィールドの終了位置に向かって長いサブフィールドと短いサブフィールドが交互に配置されており、前記第3グループの各サブフィールドの長さは最も長くて一定になされており、前記画像信号の1フィールドを均等に2分割した開始側の前記第2のグループを含む前半部分と、終了側の前記第3のグループを含む後半部分との階調レベルがほぼ均等になるように、前記第1グループのサブフィールドと前記第2のグループのサブフィールド及び前記第3の

グループのサブフィールドとを組み合わせるように、すべての前記サブフィールドの長さを制御するサブフィールド制御手段を備えたことを特徴とする画像表示装置ある。

【0052】

この第4実施例は、先に説明した図6に示す第2実施例の変形例であり、この第2実施例で3つに分けた第1、第2及び第3グループを、この第4実施例でもそのまま用いる。そして、第2実施例の第1グループの各サブフィールドを個別に取り出して、これを第2及び第3グループ中に適宜分散させるようにして配置して第4実施例のルックアップテーブルを形成している。

すなわち、各サブフィールドを第1、第2及び第3の3個のグループから構成し、前記第1グループはサブフィールド列の中で分散され、表示期間は短く且つ異なる複数のサブフィールドよりなり、前記第2グループはサブフィールド列の前半にあり、表示期間は最も長くて等しい表示期間をもつ複数のサブフィールドからなり、前記第3グループはサブフィールド列の後半にあり、表示期間は最も長くて等しい表示期間をもつ複数のサブフィールドからなるように設定している。

【0053】

換言すれば、図6中の第1グループの各サブフィールドSF7～SF13を、それぞれ各階調レベルのオンオフパターン毎に縦方向に切り取り、それを図6中の第2及び第3グループ中に適宜分散させるように挿入して配置させて、新たなサブフィールド番号を順に付することにより、図8に示すルックアップテーブルを形成している。

この場合にも、図8にてサブフィールドの表示の順序はサブフィールド列の左から右側に向かって順次表示される。図8中では、理解を容易にするために図6中におけるサブフィールド番号を仮のサブフィールド番号として、新たなサブフィールド番号と共に併せて記載している。

【0054】

図8中に示すように、ここでは第1グループのサブフィールドSF8をサブフィールドSF2とサブフィールドSF3との間に、第1グループのサブフィール

ドSF12をサブフィールドSF4とサブフィールドSF5との間に、第1グループのサブフィールドSF11をサブフィールドSF5とサブフィールドSF6との間に、第1グループのサブフィールドSF9をサブフィールドSF15とサブフィールドSF16との間に、第1グループのサブフィールドSF10をサブフィールドSF17とサブフィールドSF18との間に、第1グループのサブフィールドSF7、SF13を、サブフィールドSF6とサブフィールドSF14との間に、それぞれ配置している。

【0055】

次に階調レベルが0から大きくなるときのサブフィールドの変化を説明する。以下の説明は仮のサブフィールドの番号を用いるものとする。階調レベルが0のときには、例えば全サブフィールドをオフにする。これは液晶表示装置の黒レベルをきめるものであり、必要な黒レベルにより各サブフィールドのオン状態が設定される。階調レベルが1、2、・・・と変化すると、第1グループの短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。サブフィールドの表示期間が短いと、隣接階調レベル間でサブフィールドの位置が移動しても発光重心の位置の移動量は小さくなり動画擬似輪郭は認識されない。階調レベルが12以上では、第3グループのサブフィールドSF14がオフとなり階調レベルが1ずつ増加すると、サブフィールドSF15、SF16、・・・が順次選択的にオンになると同時に、第1グループの短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。

【0056】

この間、サブフィールドの表示期間は長いがサブフィールドのシフト量は最小の1サブフィールド、又はそれに準じる2サブフィールドであり、発光重心の位置の移動は小さいので、動画擬似輪郭は認識されない。また、階調レベルが17でサブフィールドSF19がオフとなった以降は、この表示期間が最も長いサブフィールドSF19はオフの状態を保持する。階調レベルが25では、第2グループのサブフィールドSF6がオフとなる。階調レベルが26以上では、表示期間が最も長いサブフィールドが1サブフィールド毎にサブフィールドSF6からサブフィールドSF1に向けて移動して選択的にオフし、同時に第1グループの

短い表示期間のサブフィールドが1個または複数個同時にオンになる。階調レベルが30でサブフィールドSF1がオンとなった以降は、この表示期間が最も長いサブフィールドSF1はオンの状態を保持する。階調レベルがさらに大きくなるとサブフィールドは上述したと同様の動きとなる。

【0057】

以上説明したように、1フィールドを異なる表示期間をもつサブフィールドに分解して3個のグループとし、第1グループはサブフィールド列の中で分散され、表示期間は短くて異なる複数のサブフィールドからなり、第2グループはサブフィールド列の前半にあり、表示期間は最も長くて等しい表示期間をもつサブフィールドからなり、第3グループはサブフィールド列の後半にあり、表示期間は最も長くて等しい表示期間をもつサブフィールドからなるようにしたので、動画擬似輪郭が発生せず、良好な階調性をもつ動画質のすぐれた液晶表示装置を得ることができる。

また、サブフィールドの表示期間と画像表示装置の明るさが比例関係にある、プラズマ画像表示装置、デジタルミラー画像表示装置、エレクトロルミネンス画像表示装置、フィールドエミッション画像表示装置等の画像表示装置に適応でき、動画擬似輪郭の発生を大幅の抑制することができる。

【0058】

また上記第3及び第4実施例では、サブフィールド列の全体に亘って表示期間は上下方向への凹凸が激しく変化するように配列しているので、動画擬似輪郭のみならず、フリッカーの発生も抑制でき、更には、温度特性も安定化し、画像全体も明るくすることができる。

すなわち、表示期間の分散形の一例として図8におけるサブフィールドの番号とこれに対応する表示期間との関係を図9に示すが、図9に示すように表示期間がサブフィールド列に沿って上下に大きく凹凸状に変化して見られ、このような表示期間の特性を持つことにより動画擬似輪郭を抑制できると同時にフリッカー現象も抑制することができ、更には温度特性を安定化し、画像全体も明るくすることができる。

尚、上記各実施例ではフィールドを19個のサブフィールドに分割した場合を

例にとって説明したが、このサブフィールドの数に限定されないのは勿論である。

。

【0059】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の画像表示装置によれば、動画擬似輪郭の発生を抑制して、階調性に優れた動画質を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る画像表示装置の一例を示すブロック構成図である。

【図2】

入力電圧と出力光強度との関係を示すグラフである。

【図3】

サブフィールドを形成する時に用いるルックアップテーブルの第1実施例を示す図である。

【図4】

サブフィールドの番号と表示期間との関係を示す図である。

【図5】

階調レベルと出力光強度との関係を示すグラフである。

【図6】

サブフィールドを形成する時に用いるルックアップテーブルの第2実施例を示す図である。

【図7】

サブフィールドを形成する時に用いるルックアップテーブルの第3実施例を示す図である。

【図8】

サブフィールドを形成する時に用いるルックアップテーブルの第4実施例を示す図である。

【図9】

図8に示す表示期間の分散形の一例におけるサブフィールドの番号とこれに対

応する表示期間との関係を示す図である。

【図 1 0】

動画擬似輪郭の発生を模式的に説明するための図である。

【図 1 1】

従来の画像表示装置の視線移動時の表示態様の一例を説明するための模式図である。

【図 1 2】

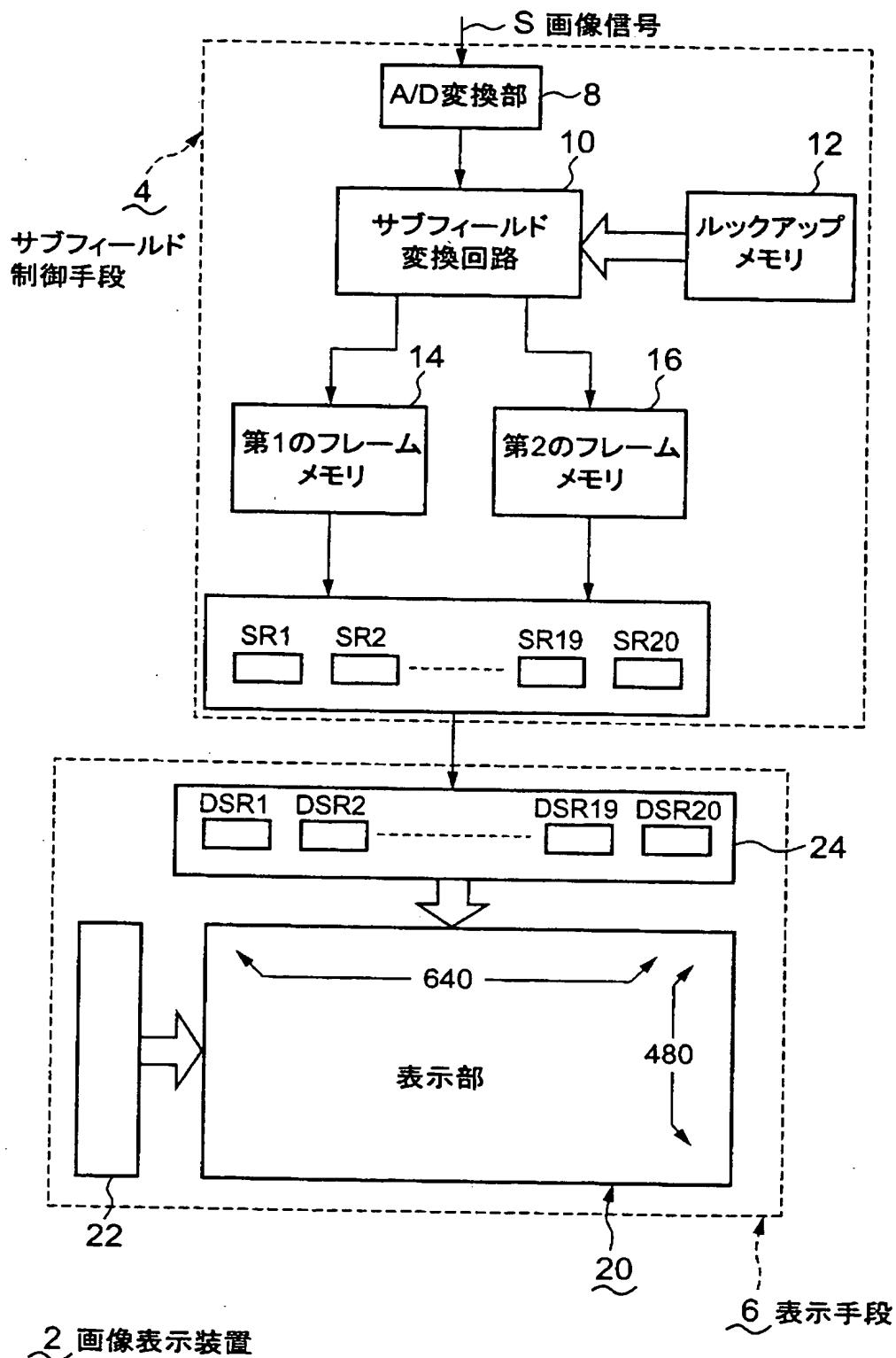
従来の画像表示装置の視線移動時の表示態様の一例を説明するための他の模式図である。

【符号の説明】

2 ……画像表示装置、 4 ……サブフィールド制御手段、 6 ……表示手段、 8 ……A／D
変換部、 10 ……サブフィールド変換回路、 12 ……ルックアップメモリ、 14 ……第
1 のフレームメモリ、 16 ……第 2 のフレームメモリ、 20 ……表示部。

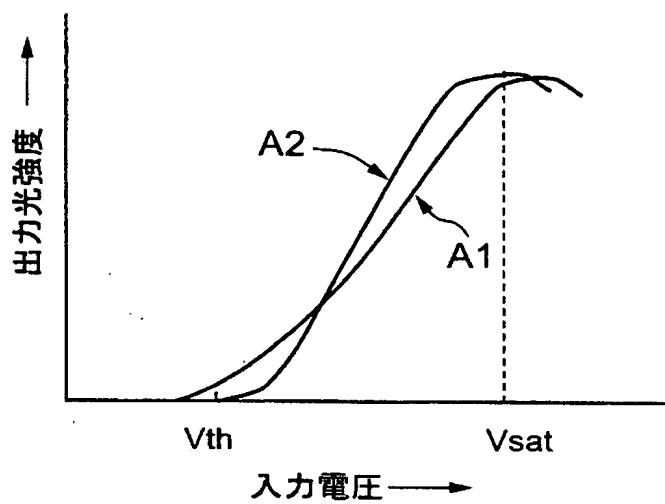
【書類名】 図面

【図1】



2 画像表示装置

【図2】

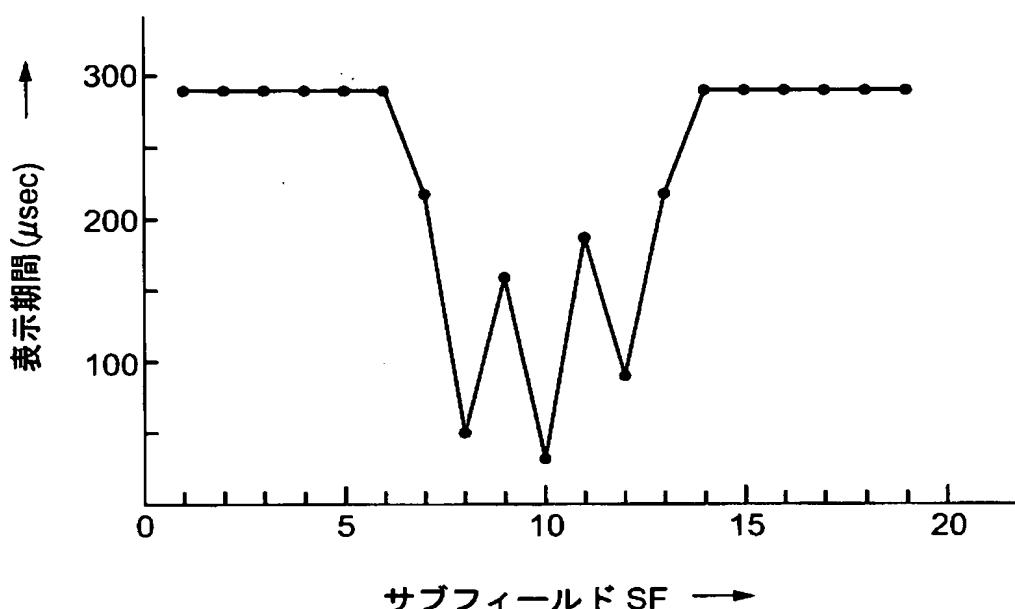


【図3】

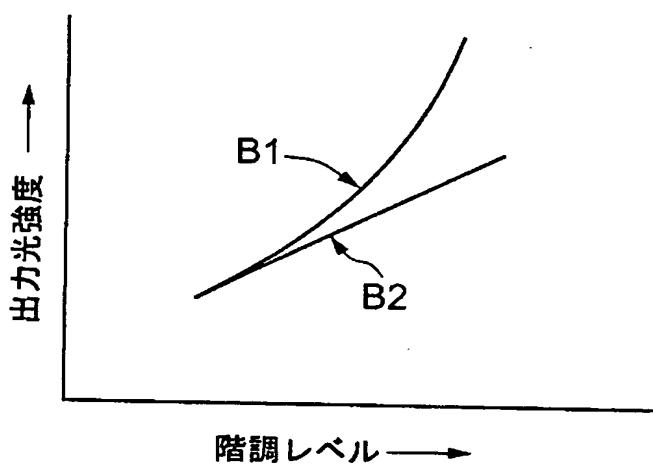
	表示の順序 →							第2グループ							第1グループ						
サブフィールド	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10	SF11	SF12	SF13	SF14	SF15	SF16	SF17	SF18	SF19		
表示期間(μsec)	305	300	295	290	280	270	220	60	150	30	180	90	220	270	280	290	295	300	305		
階調レベル																					
0																					
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					
6																					
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
30																					
31																					
32																					
33																					
34																					
35																					
36																					
37																					
38																					
39																					
40																					
100	1	1																1	1	1	
200	1	1	1	1	1												1	1	1	1	
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

<第1実施例>

【図4】



【図5】



【図 6】

表示の順序 →

	第2グループ								第1グループ								第3グループ								
サブフィールド	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10	SF11	SF12	SF13	SF14	SF15	SF16	SF17	SF18	SF19						
表示期間(μsec)	290	290	290	290	290	290	220	60	150	30	180	90	220	290	290	290	290	290	290						
階調レベル																									
0																									
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30	1																								
31	1																								
32	1																								
33	1																								
34	1																								
35	1																								
36	1																								
37	1																								
38	1																								
39	1																								
40	1																								
100	1	1	1																						
200	1	1	1	1	1	1																			
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

<第2実施例>

【図 7】

表示の順序 →

サブフィールド	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10	SF11	SF12	SF13	SF14	SF15	SF16	SF17	SF18	SF19
仮のサブフィールド	SF1	SF2	SF8	SF3	SF4	SF12	SF5	SF11	SF6	SF7	SF13	SF14	SF15	SF9	SF16	SF17	SF10	SF18	SF19
表示期間(μ sec)	305	300	60	295	290	90	280	180	270	220	220	270	280	150	290	295	30	300	305
階調レベル																			
0																		1	
1			1																
2					1														
3						1												1	
4																	1		
5																1		1	
6							1												
7								1										1	
8									1										
9										1								1	
10			1								1								
11												1							
12													1						
13														1					
14															1				
15																	1		
16																1	1		
17																		1	
18																	1	1	
19		1																	1
20				1															1
21					1											1	1		
22																1		1	
23																1	1	1	
24		1														1		1	
25		1														1	1	1	
26		1																1	
27										1							1	1	
28											1							1	
29		1										1						1	
30													1					1	
31									1									1	
32					1													1	
33			1															1	
34		1																	1
35	1																		1
36	1																	1	1
37	1	1																	1
38	1							1											1
39	1							1										1	1
40	1															1			1
100	1	1						1									1	1	1
200	1	1	1	1	1	1										1	1	1	1
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

<第3実施例>

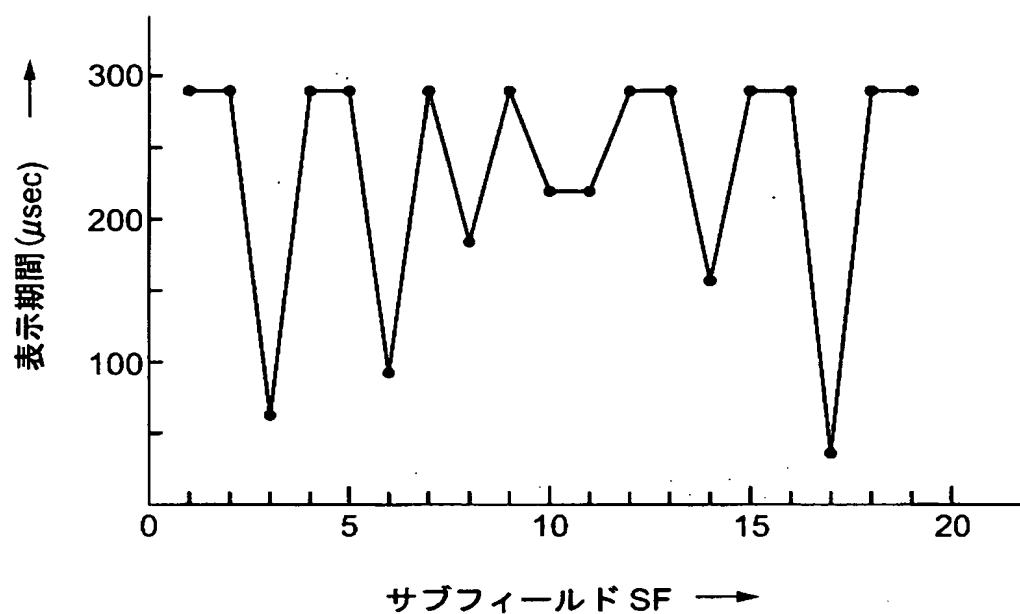
【図 8】

表示の順序 →

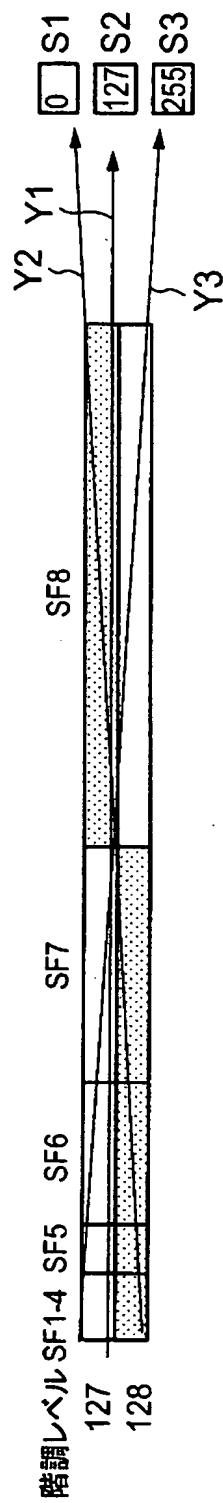
サブフィールド	SF1	SF2	SF3	SF4	SF5	SF6	SF7	SF8	SF9	SF10	SF11	SF12	SF13	SF14	SF15	SF16	SF17	SF18	SF19
仮のサブフィールド	SF1	SF2	SF8	SF3	SF4	SF12	SF5	SF11	SF6	SF7	SF13	SF14	SF15	SF9	SF16	SF17	SF10	SF18	SF19
表示期間(μ sec)	290	290	60	290	290	90	290	180	290	220	220	290	290	150	290	290	30	290	290
階調レベル																			
0																		1	
1			1																
2					1														
3						1												1	
4																	1		
5																1		1	
6							1												
7								1										1	
8									1										
9										1								1	
10			1								1								
11						1						1							
12												1							
13													1					1	
14			1														1		
15					1												1		
16						1											1	1	
17																1			1
18																1		1	1
19			1													1			1
20			1													1		1	1
21			1															1	
22									1								1		1
23										1									1
24			1								1								1
25											1								1
26							1										1		1
27			1		1														1
28				1	1														1
29			1			1											1		1
30	1															1			1
31	1															1		1	1
32	1								1										1
33	1								1										1
34	1									1									1
35	1										1							1	1
36	1											1							1
37	1												1				1		1
38	1		1														1		1
39	1							1									1		1
40	1							1										1	1
100	1	1		1													1	1	1
200	1	1		1	1		1		1		1		1		1		1	1	1
255	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

<第4実施例>

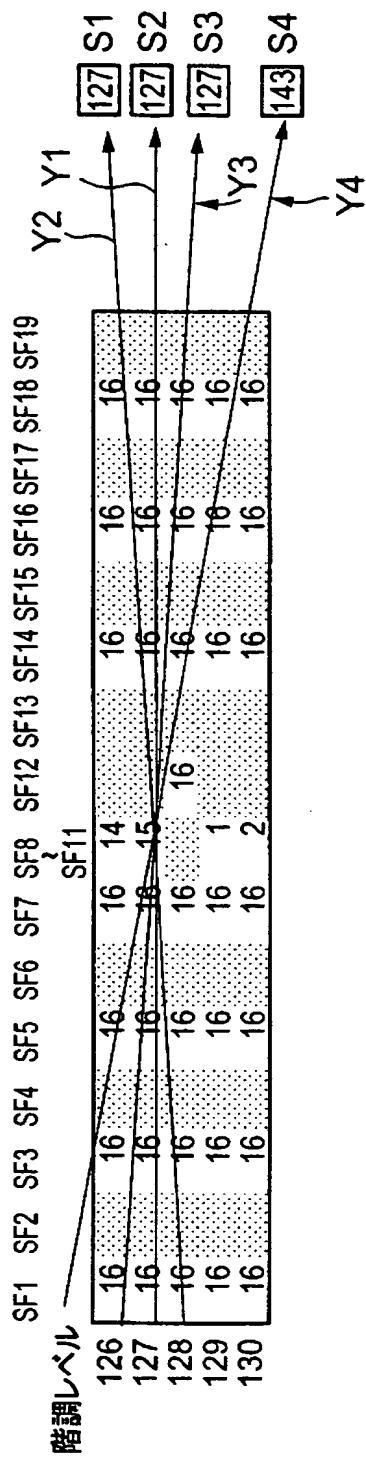
【図 9】



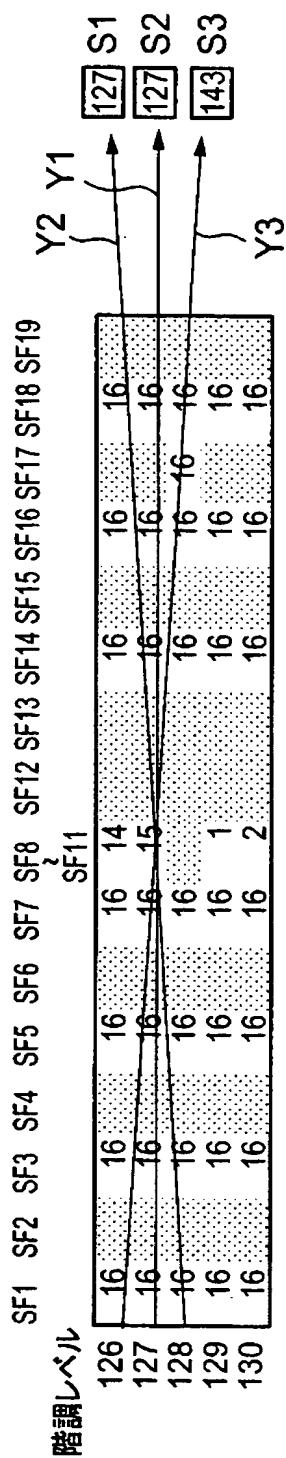
【図10】



【図 11】



【図 1 2】



**【書類名】 要約書****【要約】**

【課題】 サブフィールド構造を最適化することにより、動画擬似輪郭の発生を抑制した階調表現を可能にし、動画質を向上できる画像表示装置を提供する。

【解決手段】 画像信号の1フィールドを複数のサブフィールドにより構成し、サブフィールドを配列順に従って選択的にオン、またはオフ表示して画像を表示する画像表示装置において、各サブフィールドを、各サブフィールドの開始位置から終了位置に向かって第2、第1及び第3の3個のグループから順次構成し、第2グループの開始位置から終了位置に向かってサブフィールドの長さは、順次長から短となり、第1グループのサブフィールドの長さは、すべて第2グループの終了位置のサブフィールドの長さより短く、第3グループは、第2グループのサブフィールドの長さと相補的なサブフィールドの長さを有するようにサブフィールドの長さを制御する。

【選択図】 図3

特願 2003-123491

出願人履歴情報

識別番号 [00004329]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
氏 名 日本ビクター株式会社